

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 04332

(54) Procédé de fabrication d'un revêtement isolant à profil cannelé sur un support cylindrique, et dispositif de mise en œuvre du procédé.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). H 01 B 17/00; B 32 B 1/08, 31/16; H 01 B 19/04;
H 01 H 33/02.

(22) Date de dépôt..... 15 mars 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 37 du 16-9-1983.

(71) Déposant : CERAVER, société anonyme. — FR.

(72) Invention de : Alexandre Kaczerginski.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Michel Dalsace, SOSPI,
14-16, rue de la Baume, 75008 Paris.

Procédé de fabrication d'un revêtement isolant à profil cannelé sur un support cylindrique, et dispositif de mise en oeuvre du procédé

L'invention concerne un procédé de fabrication d'un revêtement isolant à profil cannelé, par exemple spiralé, sur un support
5 cylindrique.

Elle concerne également un dispositif de mise en oeuvre du procédé.

Le support cylindrique peut être plein ou creux, isolant, semi-conducteur ou conducteur, mais l'invention trouve une application particulière-
10 tuellement intéressante dans la réalisation des isolateurs électriques organiques, ou dans les enveloppes de disjoncteurs ou analogues. Le profil cannelé du revêtement isolant est destiné à augmenter la ligne de fuite électrique entre les extrémités de ce revêtement.

Un tel revêtement est habituellement obtenu par moulage, le
15 moule étant généralement au moins en deux parties définissant un plan de joint et laissant deux bavures longitudinales sur la surface externe du revêtement ; ces bavures constituent des zones où se concentrent des dépôts polluants, ce qui entraîne l'apparition de courants de fuite importants, une érosion accélérée du revêtement et une
20 réduction de la durée de vie de l'élément isolé.

La présente invention a pour but de réaliser un revêtement isolant sans bavures superficielles.

Selon l'invention, on applique sur le support, par exemple par extrusion, une gaine cylindrique en un matériau isolant susceptible de
25 présenter successivement un état malléable et un état final d'élasticité : il s'agit par exemple d'un élastomère vulcanisant, polymérisant ou thermodurcissant pour lequel le passage de l'état malléable à l'état final d'élasticité nécessite un chauffage ou tout traitement de type rayonnement ultraviolet, haute fréquence, ou à micro-ondes ; il
30 peut s'agir également d'un matériau thermoplastique pour lequel ce passage s'effectue par refroidissement, l'état malléable ayant été initialement obtenu par chauffage.

Lorsque la gaine est dans son état malléable, on lui imprime des déformations sensiblement radiales à l'aide d'un moyen de marquage
35 laissant une empreinte en forme de cannelure définissant ledit profil,

la surface de contact entre le moyen de marquage et la gaine ne présentant aucune discontinuité.

Après la réalisation de cette empreinte, on effectue le traitement thermique nécessaire pour obtenir l'état final d'élasticité de la gaine.

Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux, on enroule en hélice autour de la gaine au moins un câble, avec une tension prédéterminée, ce câble demeurant de préférence sur la gaine pendant le traitement thermique.

Les spires de l'hélice peuvent être jointives ou non ; la section transversale de chaque câble peut être circulaire, trapézoïdale, ou présenter toute autre géométrie adaptée à la forme recherchée pour le profil. Ainsi, elle peut être choisie de manière à réaliser des profils en contre-dépouille formant larmier.

Pour obtenir le rapport le plus important possible entre la ligne de fuite entre deux spires de l'hélice et le pas de l'hélice, on superpose avantageusement plusieurs câbles ; ils peuvent être logés dans un profilé souple présentant un profil en U.

La présente invention a également pour objet un dispositif mettant en oeuvre le procédé précité et un isolateur électrique ainsi obtenu.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante faite à l'aide du dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 est une vue partielle schématique en perspective d'un isolateur organique selon l'invention,
- la figure 2 montre une phase de mise en oeuvre du procédé selon l'invention pour la réalisation de l'isolateur de la figure 1,
- la figure 3 est un schéma d'ensemble en élévation d'un dispositif permettant la mise en oeuvre du procédé selon l'invention,
- la figure 4 est une vue partielle de profil du dispositif de la figure 3,
- la figure 5 est une vue partielle agrandie d'une partie du dispositif de la figure 3 montrant de manière plus précise les moyens d'enroulement du câble autour de la gaine.

- les figures 6, 7 et 8 illustrent des variantes de la disposition montrée dans la figure 2.

- les figures 9 et 10 montrent schématiquement en coupe partielle deux exemples d'isolateurs obtenus par la mise en oeuvre du procédé selon l'invention.

5 L'isolateur apparaissant sur la figure 1 comporte un jonc central 1 en fibres de verre, ou analogue. Il est muni d'un revêtement 2 à profil cannelé, par exemple en EPDM ou tout autre matériau isolant susceptible de se trouver dans un état malléable, puis
10 dans un état final élastique. Ses extrémités sont munies de ferrures métalliques 3 ; l'ancrage du jonc dans la ferrure peut être réalisé par toute méthode connue de scellement ou de rétreint.

La figure 2 illustre très schématiquement l'application du procédé selon l'invention :

15 Pour obtenir le revêtement 2, on extrude une gaine cylindrique 4 de diamètre moyen 5 sur le jonc 1. On enroule autour de la gaine 4 un câble 6 fixé à une de ses extrémités 7 ; il s'agit par exemple d'un filin en acier tressé 12 gainé d'une enveloppe 11 en silicone (présentant une température de fusion supérieure à 200°C). On réalise une
20 hélice de pas 8 en maintenant le câble 6 sous une tension schématisée par la flèche 10, et l'on obtient une cannelure hélicoïdale 13 définissant un profil 14. Le matériau de la gaine a été repoussé sous l'empreinte du câble 6, son diamètre est référencé 15 et la largeur de ses surépaisseurs est référencée 16.

25 De préférence, on peut chauffer la gaine au préalable pour accroître sa malléabilité (jusque vers 80° par exemple).

Après l'enroulement du câble, on effectue le traitement thermique de polymérisation, vulcanisation ou réticulation, conférant à la gaine 4 son état final (par exemple en chauffant de 140°C
30 jusqu'à 200° environ). Le câble 6 est maintenu dans la cannelure 13 pendant ce traitement. Il n'y a pas d'inconvénient à le maintenir puisque son enveloppe 11 est non adhérente ou traitée pour ne pas l'être, et ne peut être endommagée par le traitement thermique effectué à une température inférieure à sa propre température de
35 fusion.

On remarquera que la surface de contact entre la gaine 4 et le câble 6 ne présente aucune discontinuité et que, par conséquent, la surface extérieure de la gaine 4 ne présente aucune ligne de joint.

Un dispositif permettant la réalisation aisée de l'enroulement du câble autour de la gaine apparaît dans les figures 3 à 5.

Dans ces figures on voit un jonc 61 muni de sa gaine 62, avec ses extrémités montées respectivement dans deux poulies 66 et 66' à gorge tronconique (voir notamment figure 5). Des bagues fendues de serrage 74 et 74' internes à ces poulies enserrrent les extrémités du jonc et sont immobilisées dans les poulies par des vis de pression 75 et 75'. L'ensemble constitué par le jonc gainé et les poulies précitées est solidarisé à l'aide des doigts d'entraînement 72 et 72' respectivement à deux mandrins 81 et 81'. Ce dernier est rendu mobile en translation par un vérin 87. Le mandrin 81 (voir figure 3) est entraîné par un moteur à vitesse variable 85 par l'intermédiaire d'un moyen d'entraînement 86 et d'une boîte de vitesse 84. Le mandrin 81' est entraîné de la même manière et en synchronisme avec le mandrin 81.

L'ensemble mécanique qui vient d'être décrit est maintenu sur un banc 82 comportant en outre une vis mère 69 disposée parallèlement au jonc 61 et entraînant un chariot 83. Une chaîne 70 réalise la liaison entre le mandrin d'entraînement 81 et la vis mère 69 de manière à imprimer au chariot 83 un mouvement aller et retour de translation horizontale parallèle au jonc 61. Le chariot 83 supporte le distributeur du câble 63 à enrouler en hélice dans la gaine 62. Ce distributeur consiste en un cabestan 93 muni d'un frein 92 suivi d'un ensemble 90 de poulies de guidage et de réglage de la tension du câble 63. Le chariot 83 est muni également de plusieurs galets 78, 78' et 78" disposés parallèlement à la gaine 62, escamotables tournants et suiveurs pour maintenir le câble dans ses empreintes pendant tout l'enroulement et éviter toute flexion lorsque le jonc présente une grande longueur.

On a prévu ensuite un ergot 73 d'ancrage du câble 63 dans la poulie 66. A la fin de l'enroulement un ergot 73' fixera l'extrémité du câble 63 dans la poulie 66' (voir figure 5).

Plusieurs disques de guidage, dont un seul est illustré et référé-

rencé 65 dans la figure 5, sont disposés suivant des axes 67, à 120° par exemple, et libres en rotation autour de ces axes par l'intermédiaire de roulements à bille ; ils maintiennent le câble 63 contre les parois de la poulie 66 et assurent le guidage du câble jusqu'au moment où le câble pénètre dans la gaine 62.

Le dispositif fonctionne de la manière suivante :

Après que le jonc et ses poulies aient été montés dans les mandrins 81 et 81', on fixe le câble 63 par l'ergot 73. Par la rotation des mandrins 81 et 81' et la translation du chariot 83, on réalise l'enroulement hélicoïdal du câble débité par le cabestan 93 à une tension prédéterminée.

Lorsque l'enroulement est terminé, on fixe l'extrémité du câble dans la gorge de la poulie 66' grâce à l'ergot 73'. On dégage l'ensemble jonc gainé - câble - poulies, et on réalise le traitement thermique. Lorsque ce dernier est effectué, on ôte les ergots 73 et 73', on récupère le câble 63, et on enlève les poulies 66 et 66'.

Dans la figure 2, on avait enroulé le câble de manière que les spires soient non jointives, la section transversale du câble 6 étant circulaire.

Dans la figure 5 on a représenté un câble de section sensiblement trapézoïdale.

Dans l'exemple illustré par la figure 6, la gaine 34 est modelée par un câble 36 à spires sensiblement jointives formé de trois brins métalliques 38 noyés dans un profilé 37. Les spires ont également une section sensiblement trapézoïdale.

Dans l'exemple des figures 7 et 8 les spires 47-47' du câble 46-46' ont une section transversale dissymétrique permettant de définir des profils 45-45', dont une face est en contre-dépouille, et forme larmier. Cette structure extrêmement complexe à réaliser par moulage peut être fabriquée aisément par la mise en oeuvre de procédé selon l'invention. On a référencé 41 un tube ayant même axe 40 que le jonc 1, et maintenant mécaniquement l'ensemble isolateur-câble pendant le traitement thermique. Une telle disposition est facultative et peut être remplacée par une frette, un ruban, ou un tissu.

On voit sur la figure 9 un exemple d'isolateur comprenant un

jonc stratifié 101 lié à un revêtement 102 en EPDM (Ethylène-Propylène - Diène - Monomère). Le modelage du revêtement est obtenu grâce à trois courroies superposées 103, 104, 105 sensiblement trapézoïdales et logées dans un profilé souple 106 à section en U. Une telle disposition
5 est indispensable pour éviter de dépasser la limite élastique d'une courroie unique. Lorsque l'on tend ces différentes courroies, elles ont tendance à glisser les unes sur les autres. On peut utiliser pour le profilé 106 un caoutchouc toilé non adhérent, dont la température de fusion est supérieure à 200°C. Le profil cannelé hélicoïdal obtenu
10 pour le revêtement 102 est très intéressant, car le rapport entre la ligne de fuite entre deux spires et le pas de l'hélice est sensiblement égal à 3.

Dans la figure 10 on a superposé quatre câbles de section circulaire 107 à 110 dans un profilé 111 de même nature que le profilé 106,
15 mais permettant d'obtenir des profils en contre-dépouille formant larmier.

Au moment de la vulcanisation, l'EPDM de la gaine 102' se dilate, déforme le profilé 111 qui épouse la forme des câbles 107 à 110. Il en résulte des ondulations supplémentaires 112 sur le profil hélicoïdal
20 qui permet d'accroître encore la ligne de fuite.

Lorsque le traitement de vulcanisation est terminé, l'ailette terminale 113 ou 113' est usinée de manière à se raccorder à une ferrure métallique d'extrémité 114 ; la solidarisation à la ferrure est réalisée par un scellement organique 115, mais tout autre mode
25 d'ancrage peut être envisagé.

On a décrit précédemment l'application du procédé selon l'invention à une structure d'isolateur électrique utilisée par exemple comme isolateur de ligne aérienne moyenne tension, isolateur de hauban, tiran isolant, bras de rappel. Mais bien entendu, l'invention n'est
30 pas limitée à ce type d'application ; ainsi le procédé selon l'invention peut être notamment utilisé pour la réalisation d'un revêtement isolant cannelé sur des corps cylindriques creux, tels que les corps ou enveloppes de disjoncteurs ou analogues.

REVENDECATIONS

- 1/ Procédé de fabrication d'un revêtement isolant à profil cannelé de type spiralé sur un support cylindrique selon lequel on applique sur ledit support une gaine cylindrique en un matériau isolant susceptible de présenter un état malléable et un état final d'élasticité, caractérisé par le fait que :
- 5 - lorsqu'elle est dans son état malléable, on imprime sur ladite gaine des déformations sensiblement radiales à l'aide d'un moyen de marquage laissant une empreinte en forme de cannelure dont les bords forment ledit profil, la surface de contact entre ledit moyen de marquage et la gaine ne présentant aucune discontinuité,
- 10 - on réalise le traitement nécessaire pour faire passer la gaine de son état malléable, à son état final d'élasticité.
- 2/ Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ledit moyen de marquage est formé d'au moins un câble que l'on enroule dans la surface latérale de la gaine suivant une hélice.
- 15 3/ Procédé selon la revendication 2, caractérisé par le fait que l'on maintient ledit câble sur la gaine pendant le traitement conférant à la gaine ledit état final d'élasticité.
- 20 4/ Procédé selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé par le fait que les spires du câble sont jointives.
- 5/ Procédé selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé par le fait que la section transversale du câble est circulaire.
- 6/ Procédé selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé par le fait que la section transversale du câble est sensiblement trapézoïdale.
- 25 7/ Procédé selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé par le fait que la section transversale du câble est choisie de manière à réaliser des profils présentant une contre-dépouille par rapport à l'axe du support cylindrique.
- 30 8/ Procédé selon l'une des revendications 2 à 7, caractérisé par le fait que ledit moyen de marquage est constitué par plusieurs câbles superposés, logés dans un profilé souple présentant une section sensiblement en U et en un matériau non adhérent dont le point de fusion est

supérieur à celui de ladite gaine.

9/ Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que ledit matériau isolant est choisi parmi les élastomères vulcanisants, polymérisants ou thermodurcissants, tel que ledit traitement implique une phase de chauffage après impression des cannelures.

10/ Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que ledit matériau isolant est choisi parmi les matériaux thermoplastiques.

10 11/ Application du procédé selon l'une des revendications 1 à 10 à un isolateur organique dont le support cylindrique est un jonc composite, en stratifié ou plastique renforcé.

15 12/ Application du procédé selon l'une des revendications 1 à 10 à un élément d'interrupteur ou de disjoncteur dans lequel ledit support cylindrique est un tube en matériau stratifié.

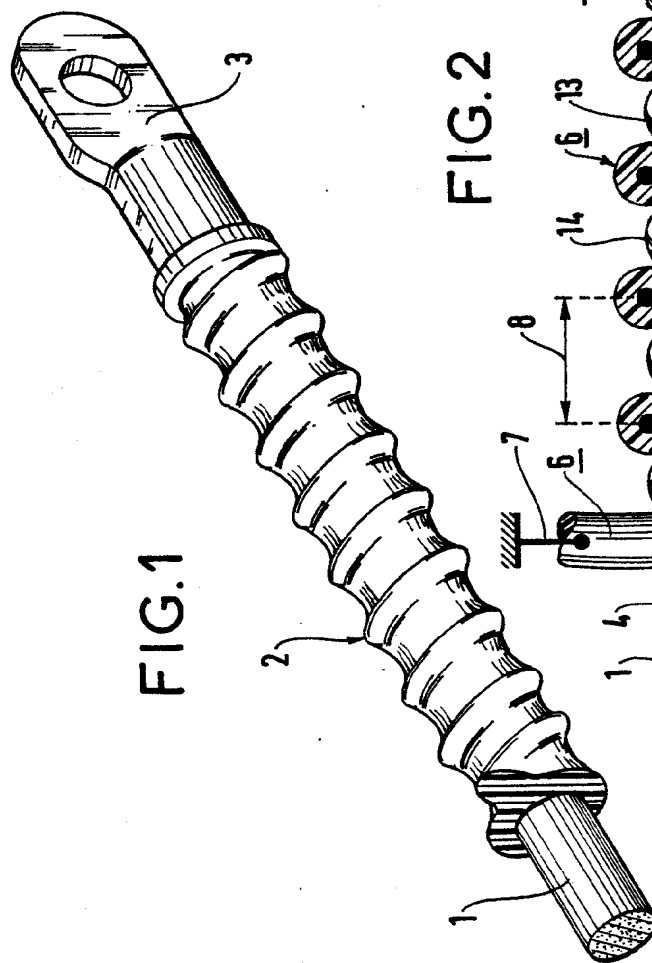
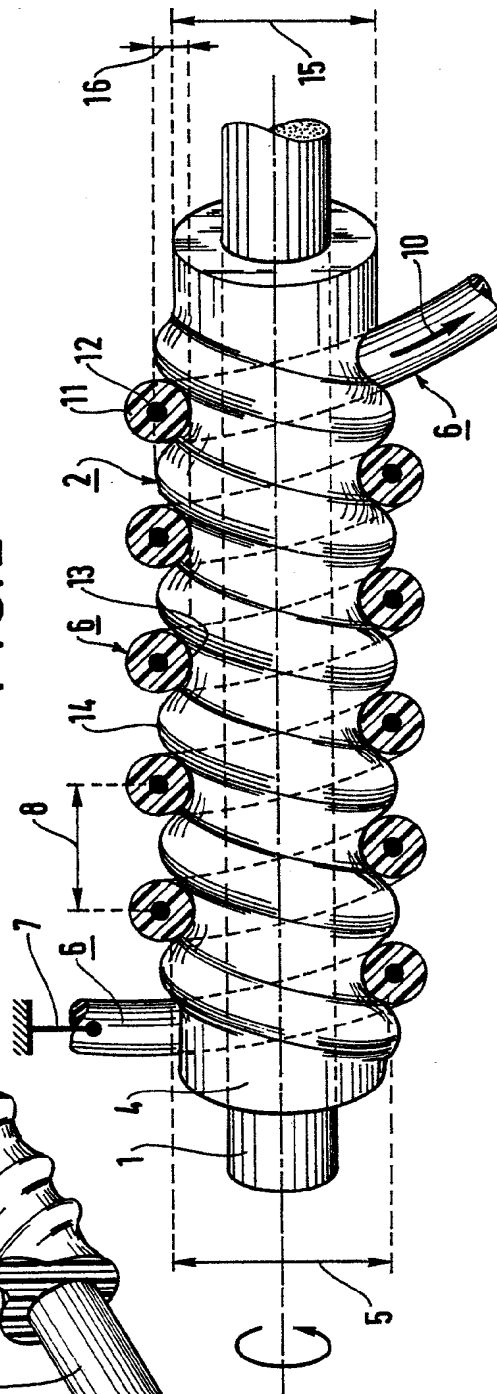
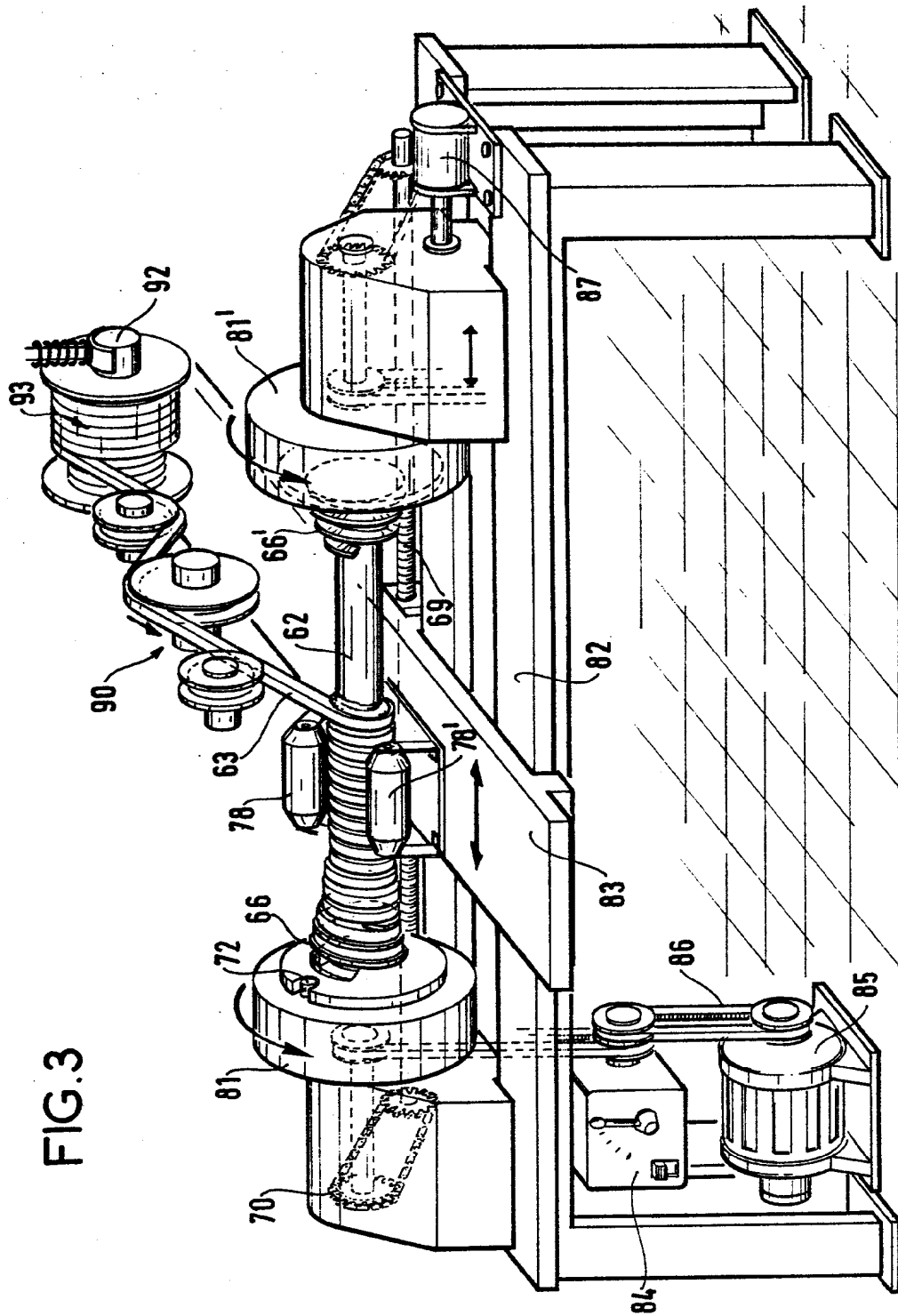
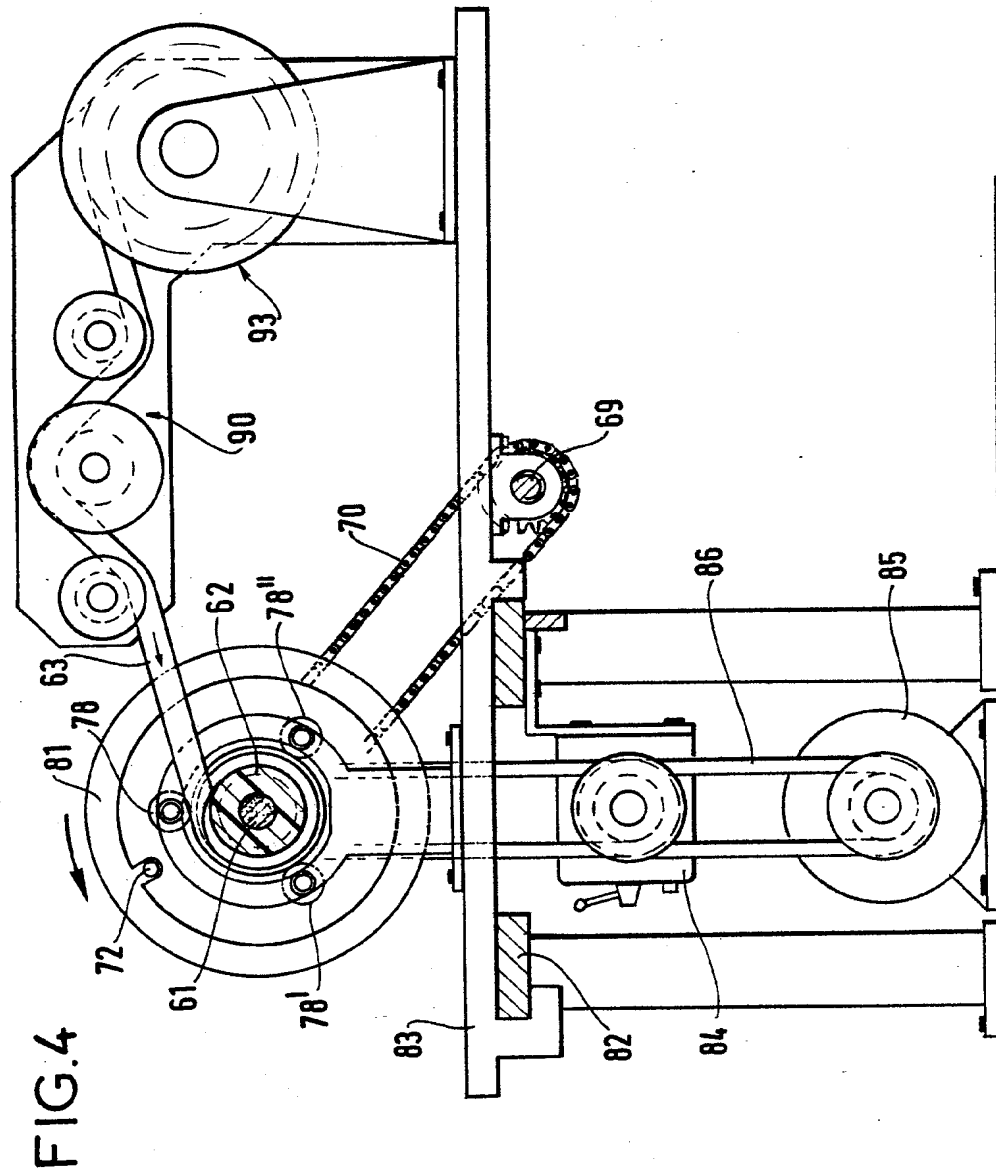


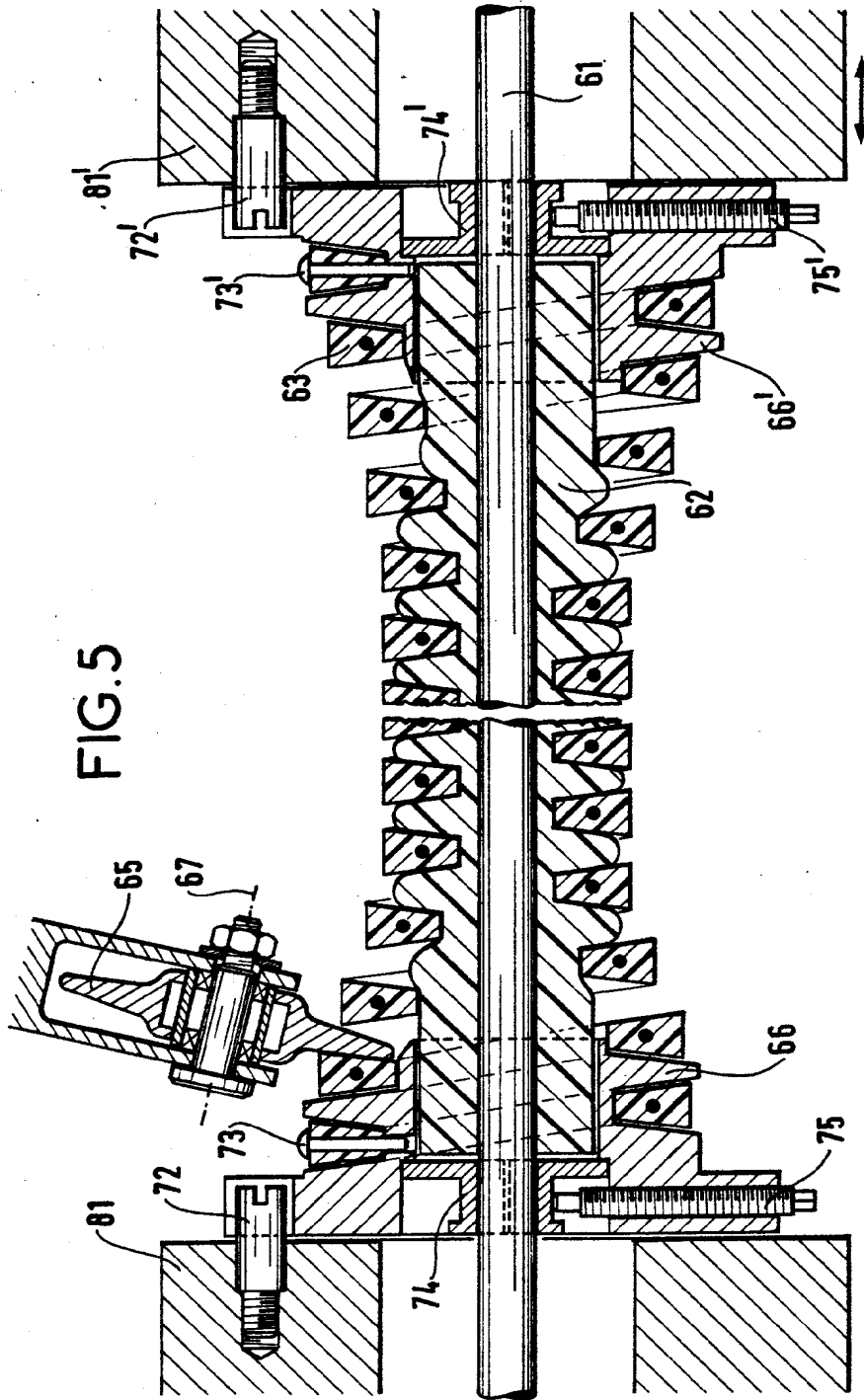
FIG.2



2/7







5/7

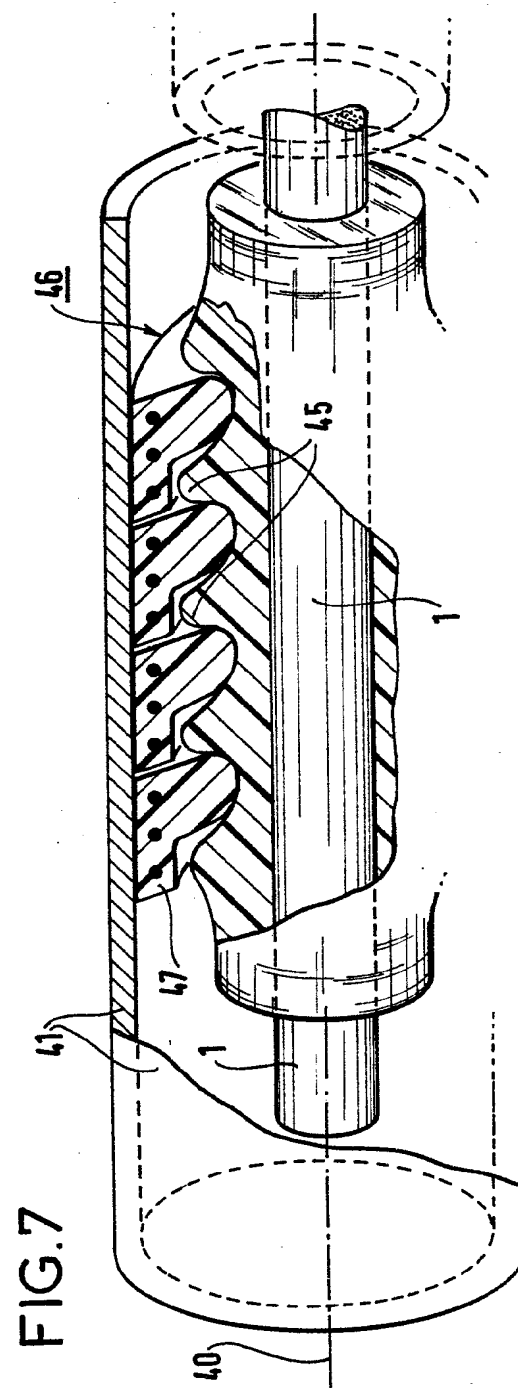
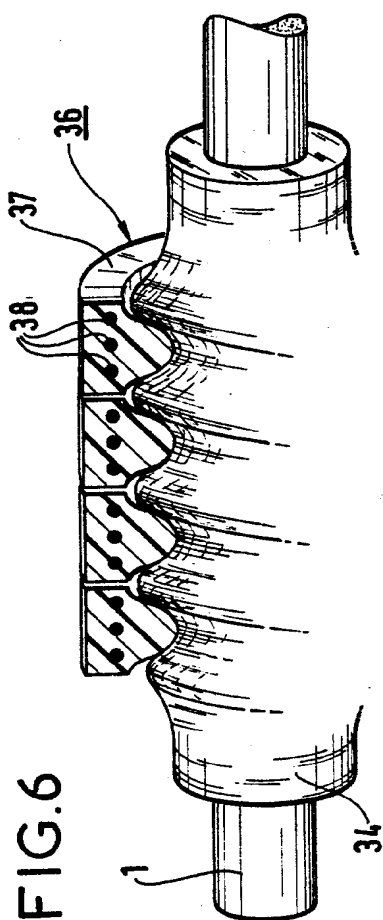
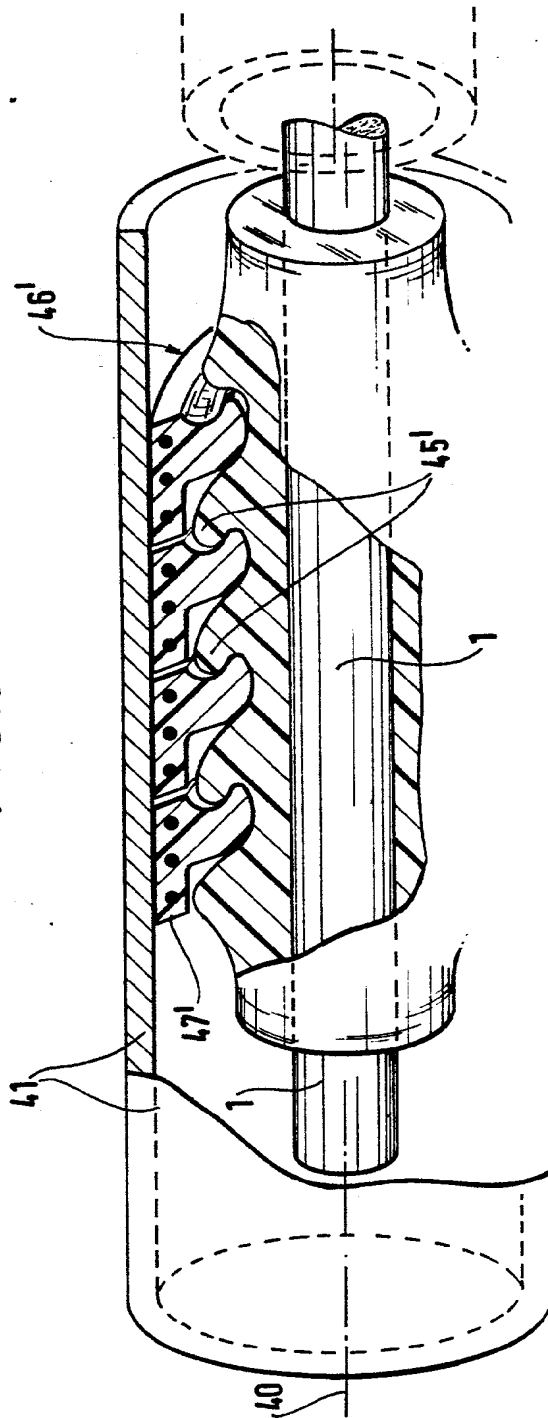


FIG.8



7/7

FIG.9

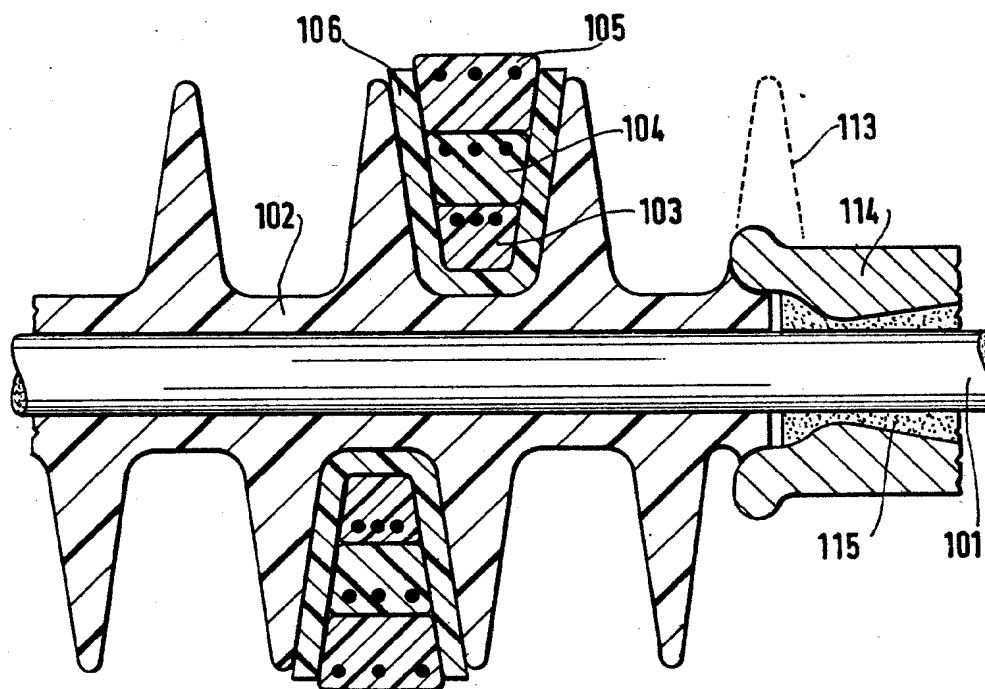


FIG.10

